

REC'D OCT 12 2004
PCT/EPO 3/04 169

BUNDE~~REPUBLIK~~ DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 JUN 2003
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 18 658.8

Anmeldetag: 26. April 2002

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,
Frankfurt am Main/DE

Bezeichnung: Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgere-
gelte Kraftfahrzeugbremsanlagen

IPC: F 16 K, F 15 B, B 60 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. November 2002
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Waasmaier

C. Voss

Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeugbremsanlagen

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeugbremsanlagen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 100 10 734 A1 ist bereits ein Elektromagnetventil der angegebenen Art bekannt geworden, dessen zweiter, hülsenförmiger Ventilschließkörper derart im Ventilgehäuse angeordnet ist, daß die auf den hülsenförmigen Ventilschließkörper einwirkenden Federn unmittelbar im Strömungsweg zwischen dem Druckmitteleinlaß- und Druckmittelauslaßkanal platziert sind. Dies führt zwangsläufig zu einem unerwünschten Strömungswiderstand. Ein weiterer strömungstechnischer Nachteil ergibt sich durch den Zwang zur vertikalen Strömungsauslenkung in den sogenannten Druckausgleichsöffnungen im Ventilschließkörper, so daß nach der horizontalen Zuströmung über die im Ventilgehäuse einlaßseitig angeordnete Querbohrung eine rechtwinklige Umlenkung der Strömung zur vertikalen Durchströmung der Druckausgleichsöffnungen im hülsenförmigen Ventilschließkörper erforderlich ist. Danach ist eine entgegengesetzte Umlenkung in Richtung des kugelförmigen Ventilschließkörpers erforderlich. Ein weiterer Nachteil ergibt sich durch die Klemmgefahr des zweiten Ventilschließkörpers, wenn die Ventilhülse deformiert ist.

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein

- 2 -

Elektromagnetventil der angegebenen Art mit möglichst einfachen, funktionsgerechten Mitteln kostengünstig und kleinbauend herzustellen, das die vorgenannten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für das Elektromagnetventil der angegebenen Art durch die den Patentanspruch 1 kennzeichnenden Merkmale gelöst.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen im nachfolgenden aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels hervor.

Die Fig. 1 zeigt in einer erheblichen Vergrößerung ein Elektromagnetventil im Längsschnitt mit einem einteiligen, im Tiefziehverfahren als Ventilhülse ausgeführten Ventilgehäuse 1, das einen separaten am Außenumfang des Ventilgehäuses aufgesetzten und mittels Laserschweißung befestigten Haltekragen 2 aufnimmt, der durch spanlose Umformung beispielsweise als Kaltschlagteil hergestellt ist. Der im wesentlichen scheibenförmige Haltekragen 2 ist als Verstemmstempel ausgebildet, so daß dieser mit seiner am Umfang umlaufenden Hinterschneidung mit dem komplettierten Ventilgehäuse 1 in einer gestuften Aufnahmebohrung eines blockförmigen Ventilträgers 4 eingepreßt ist, dessen weiches Material während des Einpreßvorgangs zu Befestigungs- und Dichtzwecken in die Hinterschneidung verdrängt wird. Oberhalb des Haltekragens 2 ist der offene Endabschnitt des hülsenförmigen Ventilgehäuses 1 mit einem Stopfen 14 verschlossen, der gleichzeitig die Funktion eines Magnetkerns übernimmt. Auch der Stopfen 14 besteht aus einem kostengünstigen und hinreichend präzise zu fertigenden Kaltschlagteil, das mit dem Ventilgehäuse 1

- 3 -

am Außenumfang laserverschweißt ist. Unterhalb des Stopfens 14 befindet sich ein Magnetanker 15, der aus einem Rund- oder Mehrkantprofil durch Kaltschlagen bzw. Fließpressen gleichfalls sehr kostengünstig hergestellt ist. Der Magnetanker 15 verschließt unter Wirkung einer Druckfeder 16 in der Ventilgrundstellung mit dem am stößelförmigen Fortsatz des Magnetankers 15 angebrachten ersten Ventilkörper 7 einen ersten, in einem zweiten Ventilschließkörper 8 angeordneten Ventildurchlaß 5. Hierzu ist der erste Ventilschließkörper 7 zweckmäßigerweise als Kugel in dem Stößelabschnitt des Magnetankers 15 mittels Preßpassung gehalten, während der zweite Ventilschließkörper 8 im wesentlichen als topfförmiges Tiefziehteil ausgeführt ist, das unter der Wirkung einer Feder 17 in Richtung des ersten Ventilschließkörpers 7 beaufschlagt ist. Infolge der Wirkung der zwischen dem Stopfen 14 und dem Magnetanker 15 angeordneten Druckfeder 16 verharrt allerdings in der abbildungsgemäßen Ventilgrundstellung der Boden des topfförmigen zweiten Ventilschließkörpers 8 an einem im unteren Ende des Ventilgehäuses 1 vorgesehenen zweiten Ventildurchlaß 6, dessen vom hydraulischen Differenzdruck abhängig freischaltbarer Durchlaßquerschnitt erheblich größer ist als der elektromagnetisch freischaltbare Öffnungsquerschnitt des ersten Ventildurchlaß 5.

Die Feder 17 stützt sich an einem Rand des als Hülsenkolben ausgeführten zweiten Ventilschließkörpers 8 ab, der von gestanzten Querbohrungen 22 horizontal durchdrungen ist.

Zur Aufnahme und Abdichtung des Ventilgehäuses 1 in der Bohrungsstufe 11 ist das Ventilgehäuse 1 im Bereich der Bohrungsstufe 11 im Durchmesser verkleinert und mit einem Dichttring 10 versehen, so dass sich zwischen dem Ventilgehäuse 1

- 4 -

und der Bohrungsstufe 11 kein Leckagestrom zwischen den Kanälen für den horizontalen Druckmitteleinlaß 13 und den vertikalen Druckmittelauslaß 19 einstellen kann. Der im wesentlichen als Querkanal im Ventilträger 4 dargestellte Druckmitteleinlaß 13 setzt sich über den im Hohlraum 20 des Ventilträgers 4 befindlichen Ringfilter 12 zur gestanzten Querbohrung 21 im Ventilgehäuse 1 fort, so daß einlaßseitiges Druckmittel unmittelbar am zweiten Ventilschließkörper 8 ansteht, als auch über die horizontalen Querbohrungen 22 im zweiten Ventilschließkörper 8 auf direktem Strömungsweg (ohne eine Umlenkung) zum ersten Ventilkörper 7 gelangt.

Das Elektromagnetventil zeichnet sich dadurch aus, daß sich die Feder 17 außerhalb des den Druckmitteleinlaß 13 mit dem Druckmittelauslaß 19 verbindbaren Strömungswegs befindet, wozu entfernt vom Strömungsweg der Anschlag 3 im Ventilgehäuse 1 eingesetzt ist, an dem sich das vom zweiten Ventilschließkörper 8 abgewandte Ende der Feder 17 abstützt. Folglich ist die Feder 17 nicht mehr im Strömungsweg, sondern oberhalb der Querbohrungen 21, 22 am Anschlag 3 angeordnet. Der Anschlag 3 ist hierzu an einer Gehäusestufe 19 des Ventilgehäuses 1 vorgesehen. Diese Gehäusestufe 19 ist oberhalb der das Ventilgehäuse 1 durchdringenden Querbohrung 21 angeordnet. Der Anschlag 3 ist als im Topfboden weit geöffneter Hülsentopf ausgeführt, durch dessen Öffnung sich der zweite Ventilschließkörper 8 auf einen hülsenförmigen Ventilsitzkörper 27 erstreckt. Das eine Ende der Feder 17 stützt sich am Topfboden des Anschlags 3 ab, der an einer oberhalb der Querbohrung 21 gelegenen Gehäusestufe 24 im Ventilgehäuse 1 ruht, während der vom Topfboden abgewandte Topfrand nach der Innenwand des Ventilgehäuses 1 abgekröpft ist. Hierdurch ist zwischen dem Außenmantel des Hülsentopfs und der Innenwan-

dung des hülsenförmigen Ventilgehäuses 1 ein Ringraum 25 gelegen, der über Druckausgleichsöffnungen 18 im Ventilgehäuse 1 und im Hülsentopf zwischen dem Druckmitteleinlaßkanal 13 und einem Magnetankerraum 26 eine permanente Druckmittelverbindung herstellt. Der Anschlag 3 und die Ventilhülse 1 bestehen aus einem tiefgezogenen Dünnblech, in welche die Druckausgleichsöffnungen 18 eingestanzt oder eingeprägt sind. Hierdurch ergeben sich besonders kleine, kostengünstig und präzise herzustellende Ventilteile.

Das Ventilgehäuse 1 ist einteilig ausgeführt, dessen vom zweiten Ventildurchlaß 6 abgewandtes offenes Hülsenende von einem als Magnetkern wirksamen Stopfen 14 verschlossen ist, der als kostengünstig und präzise herzustellendes Kultschlag- bzw. Fließpressteil ausgebildet ist. Der zweite Ventildurchlaß 6 ist zur mechanischen Entlastung des Ventilgehäuses 1 in einem scheiben- oder hülsenförmigen Ventilsitzkörper 27 vorgesehen, der sich an der Innenwand des von Schließ- und Öffnungsimpulsen entlasteten Ventilgehäuses 1 abstützt. Der Ventilsitzkörper 27 besteht aus einem verschleißfesten Metall. Er ist in seiner Bauhöhe derart gewählt, daß der zweite Ventilschließkörper 8 mit seinen diametralen Querbohrungen 21 auf der Höhe der diametralen Querbohrungen 22 des Ventilgehäuses 1 ruht, unabhängig davon, ob nun der Ventilschließkörper 8 in seiner abbildungsgemäß Schließstellung den großen zweiten Ventildurchlaß 6 verschließt oder davon abgehoben ist. Die beiden Querbohrungen 22 im Ventilgehäuse 1 sind deshalb im Durchmesser gegenüber den Durchlässen der im zweiten Ventilschließkörper 8 gelegenen Querbohrungen 21 wenigstens um den Hub des zweiten Ventilschließkörper 8 vergrößert, so daß auch in der hydraulisch initiierten Offenstellung des zweiten Ventilschließ-

- 6 -

körpers 8 zwecks möglichst umlenkungssfreier Strömungsführung die Querbohrungen 21 immer mit den Querbohrungen 22 in Überdeckung sind. Der zweite Ventilschließkörper 8 ist als Hülsentopf ausgeführt, dessen Topfboden den mit dem zweiten Ventilschließkörper 7 zusammenwirkenden ersten Ventildurchlaß 5 aufnimmt. In der Nähe des Topfbodens ist die Mantelfläche des Hülsentopfs von den Querbohrungen 22 durchdrungen, die zur Bildung eines möglichst umlenkungsfreien Strömungswegs in der Horizontebene der Querbohrung 21 gelegen sind. Entgegengesetzt zum Topfboden ist am Hülsentopf ein in Richtung des hülsenförmigen Anschlags 3 abgekröpfter Rand vorgesehen, an dem sich das vom Anschlag 3 abgewandte zweite Ende der Feder 17 abstützt. Die Ausführung des Anschlags 3 als von der Innenwand des Ventilgehäuses 1 radial beabstandeter Hülsentopf hat den Vorteil, daß die während des Einpreßvorgangs des Elektromagnetventils vom Haltekragen 2 auf die Ventilhülse 1 wirksamen Kräfte im Falle einer Deformation des Ventilgehäuses 1 vom Ringraum 25 aufgefangen werden und nicht auf den zweiten Ventilschließkörper 8 wirken. Eine Beschädigung und Klemmen des zweiten Ventilschließkörpers 8 wird somit verhindert. Der Hülsentopf ist leicht, klein und kostengünstig und vorzugsweise durch Tiefziehen von Dünnblech hergestellt.

- 7 -

Bezugszeichenliste

- 1 Ventilgehäuse
- 2 Haltekragen
- 3 Anschlag
- 4 Ventilträger
- 5, 6 Ventildurchlässe
- 7 erster Ventilschließkörper
- 8 zweiter Ventilschließkörper
- 9 Gehäusestufe
- 10 Dichtring
- 11 Bohrungsstufe
- 12 Ringfilter
- 13 Druckmitteleinlass
- 14 Stopfen
- 15 Magnetanker
- 16 Druckfeder
- 17 Feder
- 18 Druckausgleichsöffnung
- 19 Druckmittelauslass
- 20 Hohlraum
- 21 Querbohrung
- 22 Querbohrung
- 23 Ventilspule
- 24 Gehäusestufe
- 25 Ringraum
- 26 Magnetankerraum
- 27 Ventilsitzkörper

Patentansprüche

1. Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte Kraftfahrzeug-Bremsanlagen, mit einem in einem Ventilgehäuse angeordneten ersten- und einem zweiten-Ventilschließkörper, die in koaxialer Anordnung im Ventilgehäuse einen ersten als auch einen zweiten Ventildurchlass zu öffnen oder zu verschließen vermögen, mit einem in das Ventilgehäuse einmündenden Druckmitteleinlass- und einem Druckmittelauslasskanal, wobei der erste Ventilschließkörper abhängig von der elektromagnetischen Erregung einer Ventilspule den im zweiten Ventilschließkörper gelegenen ersten Ventildurchlass zu öffnen oder zu verschließen vermag und wobei der zwischen dem Ventilgehäuse und dem zweiten Ventilschließkörper angeordnete zweite Ventildurchlass ausschließlich in der Offenstellung des ersten Ventilschließkörpers unter dem Einfluß einer Feder hydraulisch in Offenstellung schaltbar ist, sodaß Druckmittel über eine im Ventilgehäuse angeordnete Querbohrung entlang einem Strömungsweg im Ventilgehäuse zum ersten als auch zweiten Druckmitteldurchlaß gelangt, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Feder (17) außerhalb des den Druckmitteleinlaßkanal (13) mit dem Druckmittelauslaßkanal (19) verbindbaren Strömungswegs befindet, wozu entfernt vom Strömungsweg ein Anschlag (3) im Ventilgehäuse (1) eingesetzt ist, an dem sich das vom zweiten Ventilschließkörper (8) abgewandte Ende der Feder (17) abstützt.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (3) an einer Gehäusestufe (19) des Ventilgehäuses (1) vorgesehen ist, die oberhalb

- 9 -

der das Ventilgehäuse (1) durchdringenden Querbohrung (21) angeordnet ist.

3. Elektromagnetventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (3) als Hülsentopf ausgeführt ist, dessen das eine Ende der Feder (17) aufnehmender Topfboden sich an einer oberhalb der Querbohrung (21) gelegenen Gehäusestufe (24) im Ventilgehäuse (1) abstützt, und daß der vom Topfboden abgewandte Topfrand an der Innenwand des Ventilgehäuses (1) anliegt.
4. Elektromagnetventil nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Außenmantel des Hülsentopfs und der Innenwandung des hülsenförmigen Ventilgehäuses (1) ein Ringraum (25) vorgesehen ist, der über Druckausgleichsöffnungen (18) im Ventilgehäuse (1) und im Hülsentopf zwischen dem Druckmitteleinlaßkanal (13) und einem Magnetankerraum (26) eine permanente Druckmittelverbindung herstellt.
5. Elektromagnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschlag (3) und die Ventilhülse (1) aus einem tiefgezogenen Dünblech bestehen, und daß die Druckausgleichsöffnungen (18) darin eingestanzt oder eingeprägt sind.
6. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ventilgehäuse (1) einteilig ausgeführt ist, dessen vom zweiten Ventildurchlaß (6) abgewandtes offenes Hülsenende von einem als Magnetkern wirksamen Stopfen (14) verschlossen ist, der als Kaltschlag- bzw.

- 10 -

Fließpressteil ausgebildet ist.

7. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Ventildurchlaß (6) in einem scheiben- oder hülsenförmigen Ventilsitzkörper (27) vorgesehen ist, der sich an der Innenwand des Ventilgehäuses (1) abstützt.
8. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Ventilschließkörper (8) als Hülsentopf ausgeführt ist, dessen Topfboden den mit dem zweiten Ventilschließkörper (7) zusammenwirkenden ersten Ventildurchlaß (5) aufnimmt, und daß in der Nähe des Topfbodens die Mantelfläche des Hülsentopfs von Querbohrungen (22) durchdrungen ist, die zur Bildung eines möglichst umlenkungsfreien Strömungswegs in der Horizontebene der Querbohrung (21) gelegen sind, welche im Ventilgehäuse (1) angeordnet ist.
9. Elektromagnetventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß entgegengelegen zum Topfboden am Hülsentopf ein in Richtung des hülsenförmigen Anschlags (3) abgekröpfter Rand vorgesehen ist, an dem sich das vom Anschlag (3) abgewandte zweite Ende der Feder (17) abstützt.
10. Elektromagnetventil nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Hülsentopf durch Tiefziehen von Dünnblech hergestellt ist.

Zusammenfassung

**Elektromagnetventil, insbesondere für schlupfgeregelte
Kraftfahrzeugbremsanlagen**

Die Erfindung betrifft ein Elektromagnetventil, dessen Feder (17) zur Minderung des Strömungswiderstands außerhalb des den Druckmitteleinlaß (13) mit dem Druckmittelauslaß (19) verbindbaren Strömungswegs angeordnet ist, wozu entfernt vom Strömungsweg ein Anschlag (3) im Ventilgehäuse (1) eingesetzt ist, an dem sich das vom zweiten Ventilschließkörper (8) abgewandte Ende der Feder (17) abstützt.

Fig. 1

Fig. 1

Em 202 84

